

OPĆE INFORMACIJE		
Naziv kolegija	Instrumentalne metode u fizici okoliša	
Studijski program	Sveučilišni diplomski studij Fizika	
Status kolegija	izborni	
Semestar	1.	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS bodovi	7
	Broj sati (P+V+S)	30+30+0
Nositelj kolegija	doc. dr. sc. Maria Kolypadi Markovic	
Kontakt	maria.kolypadi@uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru	
Suradnik na kolegiju	izv. prof. dr. sc. Iva Šarić Janković	
Kontakt	iva.saric@uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru	
Suradnik na kolegiju	izv. prof. dr. sc. Ivna Kavre Piltaver	
Kontakt	ivna.kavre@uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru	
Suradnik na kolegiju	doc. dr. sc. Marija Čargonja	
Kontakt	mcargonja@uniri.hr	
Vrijeme i mjesto konzultacija	Po dogovoru	
Jezik izvođenje nastave	Hrvatski i engleski (Svaki student može prezentirati svoj seminar, postavljati pitanja i odgovarati na usmena i pismena pitanja na engleskom ili hrvatskom jeziku.)	
Web stranica kolegija	Portal sustava Merlin (srce.hr)	
Vrijeme i mjesto izvođenja nastave	Prema rasporedu sati objavljenom na mrežnoj stranici Fakulteta za fiziku.	
Izravna (učionička) nastava	30P+30V+0S, 100%	
Virtualna nastava	0% (osim u slučaju izvanrednih okolnosti)	
Ispitni rokovi	2.2.2027. (u 14:00 sati)	
	12.2.2027. (u 14:00 sati)	
	13.7.2027. (u 10:00 sati)	
	14.9.2027. (u 10:00 sati)	

OPIS KOLEGIJA
1.1. Ciljevi kolegija
Upoznati studente s instrumentalnim metodama i fizikom vezanom uz te metode, te mogućnostima i ograničenjima pojedinih tehnika. Multidisciplinarni pristup praćenju svih važnijih fizikalnih i kemijskih parametara okoliša.
1.2. Uvjeti za upis kolegija
Položeni svi ispiti iz fizike na preddiplomskom studiju.
1.3. Očekivani ishodi učenja za kolegij

- Razumijevanje rada odabranih instrumentalnih metoda - Sposobnost mjerenja na odabranim tehnikama uz nadzor voditelja laboratorija - Razumijevanje fizikalnih zakonitosti na kojima se temelji rad odabranih instrumentalnih tehnika - Samostalna obrada i prikazivanje rezultata mjerenja - Sposobnost planiranja i provođenja mjerenja potrebnih u istraživanju okoliša korištenjem naprednih analitičkih tehnika
1.4. Sadržaj kolegija
Atomska apsorpcijska i emisijska spektroskopija, spektrometrija masa, rendgenska analiza, IR, NMR i ESR (EPR) spektroskopija. Mikroskopske tehnike (SEM i AFM). Analiza eksperimentalno dobivenih podataka i njihova interpretacija. Primjena navedenih tehnika u ekološkim analizama.
1.5. Obvezna literatura
Silverstein R.M., Webster F.X., Kiemle D. (2005): The Spectrometric Identification of Organic Compounds Vandecasteele C. and Block C.B. (1997): Modern methods for Trace element Determination Egerton R.F. (2005): Physical Principles of Electron Microscopy
1.6. Dopunska literatura
-
1.7. Obveze studenata, ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu
Obveze studenata: Pohađanje predavanja i vježbi. Aktivan odnos prema nastavi. Samostalni zadatci (kratka izvješća za svaku metodu, izlaganje jedne metode). Usmeni ispit. Rad studenta na predmetu će se ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Od ukupno mogućih 100 bodova, student može dobiti sljedeći broj bodova: 1) Kratka izvješća za svaku metodu (maksimalno 40 bodova) Studenti moraju pripremiti kratka izvješća za svaku tehniku uključujući eksperimentalne detalje svojih mjerenja i dobivene spektre s njihovim objašnjenjem. 2) Izlaganje jedne metode (maksimalno 20 bodova) Svaki student će dobiti jednu temu vezanu uz sadržaj kolegija da ju izloži pred ostalim studentima u kratkom (do 15 minuta) usmenom izlaganju. 3) Završni usmeni ispit (maksimalno 40 bodova) Završni ispit je usmeni, na kojem se studentu postavljaju četiri pitanja (tri iz svih metoda, jedan iz teme svoje izlaganje). Za svaku od ovih aktivnosti se mora ostvariti minimalno 50 %. Ukupno student može dobiti sljedeće ocjene: • Odličan (5) ili A za ostvareno 90 ili više bodova, • Vrlo dobar (4) ili B za ostvareno od 75 do 89.9 bodova, • Dobar (3) ili C za ostvareno od 60 do 74.9 bodova, • Dovoljan (2) ili D za ostvareno od 50 do 59.9 bodova.
1.8. Dodatne informacije
Budući da se radi uglavnom o sofisticiranim (skupim) mjernim instrumentima, studenti ne mogu/smiju samostalno izvoditi vježbe/mjerenja u svakom laboratoriju, pa za neke metode su vježbe zamišljene kao «demonstracijske», tj. upoznavanje s instrumentima tijekom posjete mjernim laboratorijima.

POPIS TEMA PO TJEDNIMA NASTAVE			
Tjedan	Oblik nastave*	Sati	Tema
1.	P	2	Uvod u kolegij. Pregled instrumentalnih metoda (analitičkih tehnika) u fizici okoliša. Pregled analitičkih tehnika u laboratorijima FIZRI.
2.	P	4	Uvodno predavanje (XPS, SIMS, ALD)
3.	P	4	Uvodno predavanje (XPS, SIMS, ALD)
4.	V	4	Laboratorijska mjerenja (XPS, SIMS, ALD)
5.	V	4	Laboratorijska mjerenja (XPS, SIMS, ALD)
6.	P	4	Uvodno predavanje (SEM)
7.	P	4	Uvodno predavanje (SEM)
8.	V	4	Laboratorijska mjerenja (SEM)
9.	P	4	Uvodno predavanje (XRF)
10.	P	4	Uvodno predavanje (XRF)
11.	V	4	Laboratorijska mjerenja (XRF)
12.	P+V	2+2	Uvodno predavanje i laboratorijska mjerenja (UV/Vis, fluorescencija, PL)
13.	V	4	Laboratorijska mjerenja (fotokataliza)
14.	P+V	2+4	Uvodno predavanje i laboratorijska mjerenja (FTIR, NMR)
15.	V	4	Laboratorijska demonstracija (MS)

*Napomena: navesti ukoliko se određeni sat/tema izvodi online

KONSTRUKTIVNO POVEZIVANJE			
ISHODI UČENJA	SADRŽAJ	AKTIVNOSTI ZA NASTAVNIKE I STUDENTE (metode poučavanja i učenja)	METODE VREDNOVANJA
Razumijevanje rada odabranih instrumentalnih metoda	Apsorpcijska i emisijska spektroskopija, spektrometrija masa, rendgenska analiza, IR, NMR i ESR (EPR) spektroskopija. Mikroskopske tehnike (SEM i AFM).	Predavanje/Izlaganje Rasprava Rad na tekstu	Pitanja (završni usmeni ispit) Pitanja esejskog tipa (usmeno u nastavi, izvješća, izlaganje temu)
Sposobnost mjerenja na odabranim tehnikama uz nadzor voditelja laboratorija	Laboratorijska mjerenja s instrumentima koji postoje u FIZRI ili u Uniri.	Terenski rad u laboratorijima Experimenti Demonstriranje tehnike Rasprava Rješavanje problemskih zadataka	Izvođenje praktičnog rada i izvješća Pitanja (usmeno na vježbama) Analiza riješenih zadataka (usmeno na vježbama)
Razumijevanje fizikalnih zakonitosti na kojima se temelji	Uvodna predavanja.	Predavanje/Izlaganje Rasprava	Pitanja (završni usmeni ispit)

rad odabranih instrumentalnih tehnika		Rad na tekstu	Pitanja esejskog tipa (usmeno u nastavi, izvješća, izlaganje temu)
Samostalna obrada i prikazivanje rezultata mjerenja	Analiza eksperimentalno dobivenih podataka i njihova interpretacija.	Predavanje/Izlaganje Rasprava Demonstriranje tehnike za analizu podataka Izrada praktičnog rada	Prikaz i analiza podataka (izvješća)
Sposobnost planiranja i provođenja mjerenja potrebnih u istraživanju okoliša korištenjem naprednih analitičkih tehnika	Primjena navedenih tehnika u ekološkim analizama.	Predavanje/Izlaganje Rasprava Rad na tekstu Rješavanje problemskih zadataka Izrada praktičnog rada	Izvođenje praktičnog rada i izvješća Pitanja (usmeno na vježbama, završni usmeni ispit) Pitanja esejskog tipa (usmeno u nastavi, izvješća, izlaganje temu)